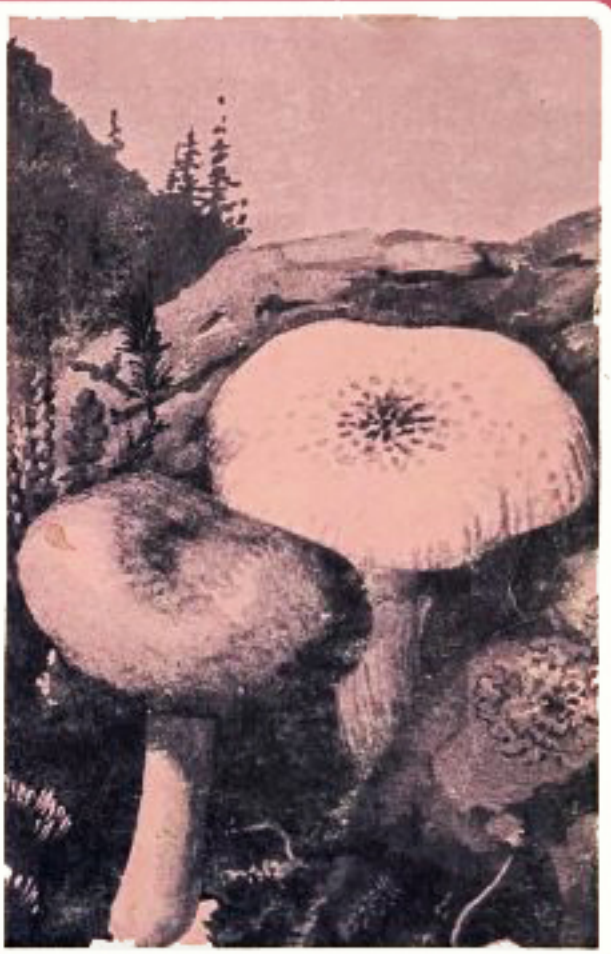
BIOLOGIA



LOS SERES y la NATURALEZA

2

guía del profesor

BIOLOGIA

2

LOS SERES y la NATURALEZA

108 horas.

guía del profesor

educar editores

Equipo Didáctico

LILIA GUTIERREZ RIVEROS
HUGO BELTRAN URREGO
JAIRO MENDOZA PARDO

Director Editorial
JAIRO CAMACHO CUELLAR

Editor
BENHUR SANCHEZ SUAREZ

Coordinación Editorial
FABIOLA ESCOBAR MONTOYA

Arte
HUGO DIAZ MAPI

Producción
FABIO CAICEDO GOMEZ

Copyright © 1983 by Educar Editores Ltda.

Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida en todo ni en parte ni archivada o transmitida por ningún medio electrónico, mecánico, de grabación, de fotocopia, de microfilmación o en otra forma, sin el permiso del editor.

Editado por
EDUCAR EDITORES LTDA.
Calle 44 No. 15-28
Apartado Aéreo 21834
BOGOTA - COLOMBIA

ISBN: 84-8279-106-0

Printed in Colombia

CONTENIDO

	Pág.
Introducción	4
Características de la serie	5
Libro del alumno	5
Guía del profesor	6
Biología 1	8
Desarrollo de las unidades	
Unidad 1. Los seres de la naturaleza. Cómo conocerlos	9
Unidad 2. Historia de la Tierra	11
Unidad 3. Estructura básica de los seres vivos: su clasificación	13
Unidad 4. El medio ambiente. Ecología y evolución	14
Unidad 5. Sistemas materiales	16
Unidad 6. Sistema físico-químico	18
Unidad 7. ¿Qué es un animal? El mundo animal. Actividades principales de los animales	20
Unidad 8. La energía luminosa en los seres vivos, organismos productores de luz. Fototaxias, fototropismos y nictinastias	21
Unidad 9. Estructura de la materia	22
Unidad 10. Elementos y compuestos	23
Unidad 11. Reacciones químicas	25
Unidad 12. Estudio de algunos bioelementos	26
Unidad 13. Físico-química de los biocompuestos	28
Unidad 14. La célula	30
Sugerencias evaluativas	32

Introducción

Existen algunos aspectos fundamentales para la enseñanza de las ciencias naturales. Veamos los más importantes:

1. La enseñanza de las ciencias naturales debe ser lo más extensa posible, asegurando a los alumnos una base mínima de conocimientos fundamentales.

2. El estudiante debe conocer la estructura, funcionamiento y conservación de su cuerpo y de los otros seres, el medio en el cual vive y la dependencia del suelo proporcionador del alimento.

Ayudar al desarrollo intelectual del estudiante utilizando métodos muy activos, que le permitan la observación, descripción, análisis y creación, de tal forma que sus trabajos se caractericen por la veracidad basada en juicios de valor. Estimular el orden y la habilidad manual. Desarrollar el aprecio por la naturaleza, sus riquezas y paisajes y su importancia en la vida. Fomentar y motivar el deber de salvaguardar tanto los recursos humanos como los naturales.

3. Las ciencias naturales exigen de los alumnos gran actividad, constancia en la observación de los hechos y análisis de las interrelaciones. La experimentación y discusión de los resultados facilita el proceso de abstracción.

4. La enseñanza ha de ser *concreta* y *experimental*, haciendo énfasis en la *observación directa* y en la *experimentación*.

Así, con las ciencias naturales, el estudiante se convierte en un ser activo, tanto en las clases como en sus actividades extraescolares. Es indispensable que el alumno observe ejemplares verdaderos, aunque en ocasiones se hagan necesarios otros medios de observación: proyecciones, moldes, láminas, esquemas y demás.

Afortunadamente el profesor se ha concientizado y sigue actualizándose, con respecto al gran valor de la enseñanza; así logra mantener a sus alumnos en estrecha relación con la observación, el análisis, la experiencia, para que luego deduzcan las conclusiones.

El profesor orienta y aclara dudas cuando los alumnos lo necesitan. Se preocupa de seleccionar detenidamente el material para las observaciones y trabajos prácticos, teniendo en cuenta que los alumnos pueden aportar gran parte, pues son ellos quienes realizan los experimentos.

Aprovecha los recursos a su alcance, realiza modificaciones y, progresivamente, hace de su materia un "centro" de actividad, donde los alumnos son los protagonistas y él, orientador.

El educador no se limita a dar explicaciones, analizar, descubrir o experimentar en presencia de sus alumnos. Su labor ante todo es lograr que sus estudiantes sean quienes observen, esquematicen, analicen, realicen experiencias, verifiquen los resultados, mediante la discusión y saquen sus propias conclusiones. Además, estimular continuamente para que su espíritu investigativo se desarrolle cada vez más. También hacer del escolar un ser tan importante de su propio estudio, para que no haya riesgo de tratársele como simple receptor.

Nuestra sociedad avanza a grandes pasos, en una continua búsqueda de algo mejor. Así, los profesionales más especializados, siguen cuestionándose, e investigan nuevas maneras de realizarse. Por consiguiente, es primordial dar las bases y estimular el espíritu creativo del estudiante, que le servirá como principio en el éxito de su vida.

Características de la serie

Libro del alumno

Responde a las exigencias metodológicas del proceso educativo actual: desarrollo del espíritu de observación, experimentación y análisis científico, reflexión, juicio y trabajo personal a partir de realidades y fenómenos de la naturaleza como fuente de conocimiento.

Destacamos que en todo el contenido, el libro responde a los objetivos primordiales de la enseñanza de la ciencia y que por tanto es una guía, en la que el alumno se apoya para el desarrollo y formación de actitudes, con la orientación del profesor.

Objetivos

Llegar a concebir la ciencia como actividad humana, base primordial de una cultura.

Conocer las diferentes aplicaciones de la asignatura y su incidencia en la sociedad.

Inculcar en el alumno la observación del mundo que lo rodea.

Motivar y estimular el estudio de la ciencia como algo vivo.

Fomentar la reflexión y el espíritu creativo en forma disciplinada.

Motivar y fomentar en el alumno actitudes y destrezas basadas en la veracidad de su trabajo científico, análisis crítico, espíritu investigativo, habilidad mental y manipulativa.

Presentación de las unidades

Al iniciarse la unidad, se encuentra una ilustración motivadora del contenido. Sobre ella una panorámica general del aspecto científico a tratar, luego unas preguntas de tipo reflexivo con el fin de que el estudiante se estimule ante el conocimiento analítico y deductivo de las diferentes partes en que se subdivide la unidad. Para favorecer la atención sobre los conceptos, las palabras más importantes aparecen en letra *cursiva*.

En el desarrollo de cada unidad se encuentran fotografías, esquemas, cuadros, tablas, ilustraciones de diferentes tipos, que facilitan el aprendizaje, la habilidad de asociación y observación, pues se hallan relacionadas con el contenido.

Experiencias: según el transcurso de los conocimientos dentro de la unidad, aparecen una o más experiencias, en las que se aprecia en primer lugar el material indispensable y luego el procedimiento que es muy sencillo y debe seguirse, complementado con las orientaciones del profesor. Es importante leer la experiencia con alguna anticipación; así se conseguirán los recursos necesarios y se tendrá conocimiento de la realización. Todas las experiencias son realizables; adaptadas al material con que se cuenta en el colegio; deben hacerse inmediatamente se haya visto el tema, según el profesor organice el tiempo, dedicando una parte en la semana a los experimentos.

Recuerda que...: al finalizar la unidad se halla un compendio en letra cursiva, con las ideas fundamentales, que el alumno tendrá muy en cuenta.

Cuestionario: posteriormente aparece una serie de preguntas, como reforzamiento de los conocimientos dados y la oportunidad de cultivar el espíritu investigativo individual del estudiante en cada tema. El profesor puede aumentar el cuestionario cuando lo estime conveniente.

Lecturas: culminando cada unidad se encuentra una lectura, tomada de libros muy conocidos y que sirve de información recreativa y cultural para el estudiante.

El hecho de programar más unidades que en los libros tradicionales, obedece a un estudio bastante

BIOLOGIA 1

Presentación del programa

El programa ha sido estudiado y desarrollado en forma tal que resulta una secuencia más acorde con las necesidades de las distintas zonas. El libro *Biología 1* contempla los siguientes temas:

Los seres de la naturaleza, desde el punto de vista material y sensorial. Relación del cosmos con la biosfera; los seres vivientes y los cuerpos inertes. Estos conocimientos se encuentran en su orden en las primeras unidades así:

1. Los seres de la naturaleza. ¿Cómo conocerlos?
2. Historia de la Tierra.
3. Estructura básica de los seres vivos: su clasificación.
4. El medio ambiente. Ecología y evolución.

Luego aparecen en su orden:

5. Sistemas materiales.
6. Sistema físico-químico.

El sistema biótico comprende las siguientes unidades:

7. ¿Qué es un animal? El mundo animal. Actividades principales de los animales.
8. La energía luminosa en los seres vivos. Organismos productores de luz. Fototaxias, fototropismos y nictinastias.

Físico-química de los bioelementos comprende las siguientes unidades:

9. Estructura de la materia.
10. Elementos y compuestos.
11. Reacciones químicas.
12. Estudio de algunos bioelementos.

Posteriormente se ubican en su orden:

13. Físico-química de los biocompuestos.
14. La célula.

Este libro permite un estudio sistematizado, tanto en forma individual como en equipo y por consiguiente se ajusta al trabajo en grupos mayores. Contiene suficientes estímulos para que el alumno participe activamente en el estudio de la asignatura.

DESARROLLO DE LAS UNIDADES

UNIDAD 1. LOS SERES DE LA NATURALEZA. COMO CONOCERLOS

Objetivo general

Adquirir conocimiento sobre la gran cantidad y variedad de seres que existen en la naturaleza, las características que diferencian unos de otros y la forma de conocerlos.

Objetivos específicos

1. Determinar qué es la Naturaleza y los seres naturales.
2. Valorar el concepto de vida.
3. Relacionar la posición de la Tierra con respecto al cosmos.
4. Conocer la Biología, destacar su importancia como ciencia encargada del estudio de los seres vivos.
5. Diferenciar la inducción y la deducción.
6. Distinguir entre los métodos inductivo, deductivo y mixto.

Material

Libro del alumno (Unidad 1), láminas, esquemas, dibujos, proyector, diapositivas, material de la experiencia correspondiente, guía del profesor.

Tiempo asignado: 4 horas.

CONTENIDO	ACTIVIDADES	EVALUACION
Seres de la naturaleza.	1. Lectura del libro del alumno y observación de los diversos materiales allí enunciados. 2. Diálogo acerca de los conceptos orgánico e inorgánico y sus propiedades.	Presentada una lista de seres de la naturaleza, el alumno estará en capacidad de indicar cuáles son orgánicos y cuáles inorgánicos.
Seres vivos. Características de los seres vivos.	3. Observación de un ser vivo cualquiera, teniendo en cuenta sus características externas, llegando a entender sus diferencias con los seres inertes.	Elaboración de un resumen acerca de lo que es un ser vivo y sus características.
Relación del cosmos con la biosfera.	4. Destacar la relación del cosmos con la biosfera por medio de láminas y esquemas.	Con la ayuda de una gráfica, el alumno demostrará la relación del cosmos con la biosfera.
¿Qué es la Biología?	5. Suscitar un diálogo acerca de lo que es la Biología, su importancia y sus ciencias auxiliares.	El alumno realizará un análisis de lo que es la Biología como ciencia, su importancia y los aportes de las ciencias auxiliares.

CONTENIDO	ACTIVIDADES	EVALUACION
Método científico. Su aplicación. Importancia de la observación y la experimentación.	6. Promover un diálogo acompañado de láminas o diapositivas acerca de los grandes viajeros, científicos, descubridores, de los que está llena la historia y sus aportes a la ciencia. Con esto se pretende llegar a los conceptos de observación, experimentación, inducción y deducción. Realización de la experiencia No. 1 y discusión de los resultados con sus respectivas conclusiones.	Presentados varios procesos y sus resultados, el alumno deberá indicar el método empleado: inductivo, deductivo o mixto.

Notas del Profesor

UNIDAD 2. HISTORIA DE LA TIERRA

Objetivo general

Tener idea acerca de la historia de la Tierra y conocer los hechos importantes sucedidos a través de ella.

Objetivos específicos

1. Conocer qué es geocronología, estratigrafía, y su importancia.
2. Conocer qué son los fósiles, cómo se forman y que importancia tienen.
3. Determinar las grandes divisiones de la historia de la Tierra.
4. Adquirir elementales ideas acerca de los tiempos cosmogónicos y geológicos.
5. Conocer los principales caracteres de la era arcaica.
6. Saber las características y principales acontecimientos en las diferentes eras.

Material

Libro del alumno, (Unidad 2), láminas, esquemas, dibujos, proyector, diapositivas, material de las experiencias respectivas y guía del profesor.

Tiempo asignado: 6 horas.

CONTENIDO	ACTIVIDADES	EVALUACION
Tiempo, estratos y fósiles. Geocronología Estudio de los estratos Estudio de los fósiles.	1. Observación de láminas y diapositivas, donde se observen los diferentes estratos de la Tierra. 2. Observación de rocas o fósiles de la colección del colegio (en su defecto, gráficas o diapositivas). 3. Junto con estas observaciones suscitar discusión acerca de diferentes aspectos de lo observado, tales como: - antigüedad - edad y cómo se deduce. - forma, tamaño, naturaleza.	El alumno deberá coleccionar fósiles, rocas antiguas, y estará en capacidad de indicar la importancia de éstos en la historia de la Tierra. Presentada una serie de definiciones el alumno indicará: a) geocronología y b) estratigrafía.
División de la historia de la Tierra. Tiempos cosmogónicos Tiempos geológicos Era precámbrica o arqueozóica Era primaria o paleozoica Era terciaria o cenozoica	4. Diálogo acerca de la historia de la tierra y sus acontecimientos trascendentales, los cuales son la base para establecer las grandes divisiones de la Tierra. 5. Observación de diapositivas de fósiles como: trilobites, belemnites, etc., suscitándose un diálogo en el que se resalte la aparición y desaparición de los organismos allí representados, debido a notables cambios de ambiente 6. Suscitar una discusión sobre cómo esos cambios ambientales han incidido para la división de la historia de la Tierra en eras.	El alumno estará en capacidad de seleccionar los diferentes fósiles y de ubicarlos en las respectivas eras, ayudado por los cuadros que aparecen en el libro. El alumno estará en capacidad de exponer, ayudado por el material disponible, todo lo referente a: a) tiempos cosmogónicos b) tiempos geológicos c) características y principales acontecimientos de las diferentes eras.

CONTENIDO	ACTIVIDADES	EVALUACION
Era cuaternaria o antropozoica.	7. Observación de fósiles característicos en las diferentes eras y discusión sobre los aspectos más importantes de cada uno. 8. Lectura en el libro del alumno. 9. Realización de la experiencia No. 1. Análisis y discusión de los resultados 10. Realización de la experiencia No. 2. Con los datos obtenidos, suscitar un diálogo para obtener las conclusiones.	Informe de los resultados obtenidos en las experiencias realizadas.

Notas del Profesor

UNIDAD 3. ESTRUCTURA BASICA DE LOS SERES VIVOS: SU CLASIFICACION

Objetivo general

Comprender cómo está compuesta la materia viva y cómo se clasifican los seres vivos en la naturaleza.

Objetivos específicos

1. Adquirir una idea clara acerca de los conceptos de protoplasma y célula.
2. Tener noción sobre la clasificación de los seres vivos.
3. Determinar claramente qué son los reinos y cuáles son.
4. Tener noción acerca de lo que es la nomenclatura binomial o binaria.

Material

Libro del alumno (Unidad 3), láminas, esquemas, proyector, diapositivas, fotografías, dibujos.

Tiempo asignado: 4 horas.

CONTENIDO	ACTIVIDADES	EVALUACION
Protoplasma.	1. Lectura en el libro del alumno, observación de láminas y explicación acerca de lo que es protoplasma. 2. Observación de algunas células al miscroscopio.	Provisto de los materiales necesarios, el alumno está capacitado para identificar una célula y sus partes, definiendo lo que es protoplasma.
¿Cómo se clasifican los seres vivos? Los reinos Los diferentes reinos.	3. Previa la observación de algunas fotografías o de algún material real, que demuestre la inmensa cantidad de seres vivos y su necesidad de clasificación, suscitar un diálogo sobre el tema.	En un breve resumen, el alumno indicará los aspectos más importantes de la clasificación de los seres vivos.
La nomenclatura binomial o binaria.	4. En la anterior charla se debe resaltar el nombre de Linneo, como padre de la nomenclatura binomial o binaria.	Presentada una lista de organismos, el alumno deberá investigar su nombre vulgar y su nombre científico.

Notas del profesor

UNIDAD 4. EL MEDIO AMBIENTE. ECOLOGIA Y EVOLUCION

Objetivo general

Conseguir que los alumnos tengan un conocimiento general de la ecología, la evolución y algunas de las teorías más importantes que explican el hecho evolutivo.

Objetivos específicos

1. Precisar lo que se entiende por medio ambiente y distinguir las diferentes clases de ambientes que se conocen.
2. Determinar los factores del ambiente y la manera de influir sobre los organismos.
3. Adquirir una idea clara sobre los ecosistemas y las comunidades.
4. Determinar cómo funciona una pirámide alimentaria.
5. Llegar a comprender lo que se entiende por evolución y conocer las principales teorías acerca de ésta.

Material

Libro del alumno (Unidad 4), mapas, láminas, esquemas, proyector, diapositivas, fotografías.

Tiempo asignado: 4 horas.

CONTENIDO	ACTIVIDADES	EVALUACION
El medio ambiente. Adaptaciones. Límites de tolerancia.	1. Observación de fotografías o proyecciones de diversos ambientes y desarrollo de una charla, destacando las características de orden físico que se presentan en ellos, señalando de manera especial la forma como estas características condicionan la existencia de unos organismos limitando la existencia de otros.	El alumno estará en capacidad de determinar, durante cierto tiempo, los factores del ambiente de su ciudad o pueblo donde resida.
Especialización. Hábitat y nicho ecológico.	2. Lectura en el libro del alumno y observación gráfica o real de algunas adaptaciones de los organismos al medio.	Presentadas algunas definiciones, el alumno deberá indicar las correspondientes a: medio ambiente, factores bióticos, factores abióticos, factores limitantes.
Componentes del medio. Factores abióticos Factores bióticos Factores limitantes.	3. Explicación y discusión acerca de los componentes del medio, observando láminas que hagan referencia al tema.	
Comunidades y ecosistemas.	4. Repartir los alumnos en grupos equitativos, cada uno de los cuales observará, en alguna salida de campo, los diversos ecosistemas según el sitio. 5. De ser posible construir un pequeño ecosistema.	El alumno deberá entregar un informe detallado, correspondiente a la salida de campo realizada.
Niveles tróficos	6. Junto con la observación de láminas, suscitar una charla acerca de los siguientes aspectos: pirámide alimentaria, niveles tróficos.	Mediante una sustentación escrita, el alumno deberá explicar lo que es una pirámide alimentaria y cómo se forma.

CONTENIDO	ACTIVIDADES	EVALUACION
Evolución. Selección natural. Origen de las especies. ¿Cómo se han formado las especies pluricelulares actuales?	7. Mediante la observación de diapositivas o láminas donde se presenten fósiles, organismos prehistóricos, suscitar un diálogo en el que se comparen las características de dichos organismos con los existentes. 8. Observación gráfica del desarrollo de un pez, anfibio, mamífero, reptil, ave, y comprensión de la semejanza entre los diversos embriones. 9. Como consecuencia de todo lo anterior y mediante una charla, se procurará que los alumnos comprendan el hecho de la evolución.	Organizados en grupos, los alumnos, mediante una sustentación oral, deberán explicar lo estudiado acerca de los conceptos de ecología y evolución.

Notas del Profesor

UNIDAD 5. SISTEMAS MATERIALES

Objetivo general

Adquirir un conocimiento claro de los sistemas materiales y sus clases. Determinar con precisión lo que es materia y energía, sus propiedades y transformaciones.

Objetivos específicos

1. Conocer mediante observaciones, el concepto e interdependencia de los diferentes sistemas materiales.
2. Recordar el concepto de materia y mediante observaciones identificar sus propiedades generales y específicas.
3. Identificar el concepto de alimento, diferenciándolo material y energéticamente de acuerdo con su origen.
4. Llegar a comprender qué es energía, atendiendo a su estado de reposo o movimiento.
5. Recordar que la materia y la energía no se crean ni se destruyen, sino que se transforman.

Material

Libro del alumno (Unidad 5), láminas, esquemas, dibujos, proyector, diapositivas, material de la experiencia correspondiente y guía del profesor.

Tiempo asignado: 6 horas.

CONTENIDO	ACTIVIDADES	EVALUACION
Sistema material.	1. Con el análisis de ejemplos propuestos, llegar a la conclusión del concepto de sistema material.	
Clases de sistemas. Homogéneos Heterogéneos Abiertos Cerrados Aislados Estacionarios o dinámicos.	2. Lectura en el texto del alumno y análisis por grupos de los ejemplos allí propuestos, para lograr la clasificación de los sistemas materiales.	Realizar una clasificación de los sistemas. Dada una lista de propiedades de la materia, el alumno clasificará en un cuadro las generales y las específicas.
Sistema físico-químico. Sistema biótico.	3. Tomando como base el análisis hecho en los ejemplos anteriores, llegar a la conclusión de lo que es un sistema físico-químico y biótico.	
La materia. Propiedades generales de la materia.	4. Realización de la experiencia No. 1. Con base en los datos obtenidos, estudiar las propiedades generales de la materia.	Informe escrito de los resultados de la experiencia realizada.
Propiedades específicas de la materia.	5. Explicación de las propiedades específicas de la materia.	Propuesta una serie de alimentos, el alumno debe clasificarlos de acuerdo con su origen y función.
Los alimentos.	6. Análisis de una cartelera sobre los alimentos, para realizar la clasificación y deducir su importancia.	

CONTENIDO	ACTIVIDADES	EVALUACION
Energía. Cinética Potencial.	7. Conocimiento de lo que es energía y las formas existentes.	En un informe corto, el alumno hará la diferencia entre energía cinética y potencial.
Transformaciones de la materia y la energía.	8. Explicación gráfica de la forma como la energía se puede transformar en otras clases.	El alumno debe analizar la frase "la materia y la energía ni se crean ni se destruyen, sino que se transforman".

Notas del Profesor

UNIDAD 6. SISTEMA FISICO-QUIMICO

Objetivo general

Lograr que el alumno se forme una idea clara de lo que son los principales sistemas físico-químicos y sus características.

Objetivos específicos

1. Identificar qué son los fluidos y cuáles son sus características.
2. Determinar qué es una mezcla homogénea y qué una heterogénea.
3. Diferenciar mezcla y disolución.
4. Distinguir las clases de disoluciones y precisar lo que se entiende por solubilidad.
5. Conocer, por medio de la práctica y la observación, los principales métodos de separación de mezclas.
6. Tener un conocimiento claro acerca de lo que es la ósmosis y todos los demás fenómenos relacionados con ella.
7. Llegar a comprender qué es tensión superficial.
8. Conocer qué es un coloide, identificando sus diferentes cambios de estado.
9. Precisar lo que se entiende por movimiento browniano y efecto Tyndall.
10. Tener una idea clara acerca de lo que es el pH.

Material

Libro del alumno (Unidad 6), láminas, esquemas, dibujos, proyector, diapositivas, material de las experiencias respectivas, guía del profesor.

Tiempo asignado: 14 horas.

CONTENIDO	ACTIVIDADES	EVALUACION
Fluidos.	1. Lectura en el texto del alumno, para deducir el concepto de lo que es fluido.	Sugerida una lista de características, el alumno debe señalar aquellas correspondientes a los fluidos.
Difusión.	2. Utilizando tinta y un vaso con agua, deje caer una gota en el centro de la superficie. Con las observaciones obtenidas deducir el concepto de difusión en un líquido.	
Mezclas homogéneas o sistemas homogéneos. Disoluciones Solubilidad.	3. Utilizando un perfume o aerosol, haga que su olor se difunda desde un sitio determinado, a toda el aula de clase. Con las observaciones obtenidas deducir el concepto de difusión de un gas. 4. Lectura en el texto del alumno y análisis por grupos de los ejemplos propuestos. Con los datos obtenidos deducir los conceptos de mezcla homogénea, disolución y solubilidad. 5. Realización de la experiencia No. 1.	El alumno debe hacer un cuadro indicando las diferencias entre mezcla homogénea y mezcla heterogénea. Valiéndose de un esquema, diferenciar una mezcla de una disolución. Investigar los tipos más comunes de disoluciones, indicando sus componentes.
Mezclas o sistemas heterogéneos.	6. Realización de la experiencia No. 2.	

CONTENIDO	ACTIVIDADES	EVALUACION
Métodos de separación de mezclas. Decantación Filtración Destilación Disolución.	7. Realización de las experiencias Nos. 3, 4, 5 y 6. Con las observaciones hechas, inducir al alumno a conocer los métodos de separación de mezclas.	Rendir informe de las experiencias realizadas.
Membranas y presión osmótica. Membranas permeables Membranas semipermeables Membranas impermeables Osmosis y presión osmótica.	8. Lectura en el texto del alumno y realización de la experiencia. Discusión por grupos de los resultados obtenidos para sacar conclusiones de membranas, ósmosis y presión osmótica.	Averiguar cuál es el tipo de membrana más común en los seres vivos. El alumno debe elaborar un informe corto de la importancia de la ósmosis en los seres vivos.
Tensión superficial.	9. Lectura en el texto del alumno acerca de tensión superficial. Análisis de los datos obtenidos.	El alumno debe definir lo que es tensión superficial.
Coloide. Cambios de estado de los coloides.	10. Lectura en el texto del alumno y realización de las experiencias dadas allí. Utilizar las gráficas que ilustran el tema de coloides.	En un cuadro, el alumno debe escribir los tipos más comunes de coloides, indicando sus componentes.
Movimiento browniano. Efecto Tyndall.	11. Explicación del concepto de movimiento browniano. 12. Lectura en el texto del alumno e interpretación de los ejemplos allí propuestos.	El alumno debe definir movimiento browniano y efecto Tyndall.
Potencial de hidrógeno (pH).	13. Preparación de soluciones ácidas y básicas. Los alumnos emplearán el papel tornasol en un ácido y una base; también emplearán la escala de pH.	Responder preguntas como: ¿qué color toma el papel tornasol en ácido y base?

Notas del Profesor

UNIDAD 7. ¿QUE ES UN ANIMAL? EL MUNDO ANIMAL. ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LOS ANIMALES

Objetivo general

Tener una idea global de la gran cantidad de animales existentes y sus actividades.

Objetivos específicos

1. Precisar que el ser vivo es un sistema que depende de varios minisistemas.
2. Identificar lo que es una planta y un animal, estableciendo sus diferencias y similitudes.
3. Comprender que dentro del cuerpo de los animales se realizan cientos de procesos de autorregulación controlados por el sistema nervioso.
4. Precisar que las adaptaciones son respuestas de los animales a los diferentes ambientes del planeta.

Material

Libro del alumno (Unidad 7), cuadros, esquemas, gráficos, láminas, proyector, diapositivas, fotografías.

Tiempo asignado: 8 horas.

CONTENIDO	ACTIVIDADES	EVALUACION
El ser vivo como sistema: Abierto Dinámico No compacto Indiviso.	1. Lectura en el libro del alumno y reafirmación del concepto mediante gráficas, para determinar al ser vivo como sistema abierto, dinámico, no compacto e indiviso.	Dada una lista de propiedades que caracterizan al ser vivo, el alumno estará en capacidad de relacionarlos con el sistema correspondiente.
El mundo animal y vegetal. Similitudes entre plantas y animales.	2. Preparar algunas fotografías, diapositivas, películas (si es posible) y material real: animales y plantas, para distinguir los caracteres de cada uno. 3. Haga que los alumnos observen la forma de movimiento de los animales y los comparen con la quietud de las plantas.	Mediante una prueba escrita, el alumno demostrará su capacidad de precisar las semejanzas y diferencias entre vegetales y animales.
Diferencias entre vegetales y animales.	4. A continuación iniciar y dirigir un diálogo sobre la necesidad primordial que tiene de alimentarse cada uno de estos seres.	
Sistemas de coordinación, en los animales. Cómo detectan los animales su ambiente.	5. Lectura en el libro del alumno y comentario. 6. Observar en un perro, por ejemplo, cómo reacciona ante la presencia de un pedazo de carne o hueso. Fomentar un coloquio sobre la manera en que intervienen los sistemas de coordinación en los animales y la manera de responder a diversos estímulos.	El alumno estará en capacidad de sustentar oralmente, la importancia y funcionalidad de cada uno de los sistemas que se hallan presentes en los animales y la manera de trabajar correlacionadamente.
¿Dónde viven los animales? Las adaptaciones a los distintos ambientes del planeta.	7. Mediante la observación cotidiana, películas, gráficas, láminas, etc., se entablará una charla sobre los medios propicios para la vida de los diferentes animales.	El alumno presentará una amplia clasificación de animales que habitan las diferentes partes del planeta, destacando el porqué de tales adaptaciones.

UNIDAD 8. LA ENERGIA LUMINOSA EN LOS SERES VIVOS, ORGANISMOS PRODUCTORES DE LUZ. FOTOTAXIAS, FOTOTROPISMOS Y NICTINASTIAS

Objetivo general

Comprender que la luz es un factor determinante en la mayoría de los seres vivos.

Objetivos específicos

1. Comprender que la emisión de luz por parte de algunos organismos es una respuesta a distintos estímulos químicos.
2. Conocer algunos organismos productores de luz.
3. Tener una idea clara acerca de lo que son fototropismos, fototaxias y nictinastias, como estímulos particulares, favoreciendo la vida de ciertos organismos.

Material

Libro del alumno (Unidad 8), láminas, esquemas, dibujos, proyector, diapositivas, material de las experiencias respectivas, guía del profesor.

Tiempo asignado: 8 horas.

CONTENIDO	ACTIVIDADES	EVALUACION
Organismos productores de luz Vegetales marinos productores de luz. Hongos y bacterias luminosos.	1. Presentación de gráficas de la variedad de organismos luminiscentes que existen en la Tierra, precisando el hábitat donde se encuentran.	El alumno estará en capacidad de precisar la luminiscencia en los diferentes organismos, lo mismo que la proporcionalidad de éstos en los hábitat respectivos.
Los insectos luminosos.	2. Discusión acerca de la importancia de dichas luminiscencias y de cuáles son los mecanismos que se producen para que se efectúe este fenómeno.	
Fototaxias, fototropismo y nictinastias.	3. Análisis y discusión respecto a las gráficas: 8.9 y 8.15. 4. Desarrollo de la experiencia No. 2. Con los datos obtenidos suscitar un diálogo para lograr las conclusiones.	Sustentación escrita de las respuestas que presentan ciertos organismos debido a estímulos luminosos y tactiles. Informe escrito de los resultados obtenidos en la experiencia realizada.

Notas del Profesor

UNIDAD 9. ESTRUCTURA DE LA MATERIA

Objetivo general

Conocer la naturaleza o constitución íntima de la materia y cómo están formados los átomos y moléculas.

Objetivos específicos

1. Comprender qué es el átomo y determinar su estructura.
2. Precisar lo que se entiende por número atómico y masa atómica.
3. Tener una idea clara acerca de los conceptos de lón e isótopo.
4. Establecer qué es la unidad de masa atómica (uma).
5. Determinar claramente qué es masa molecular.
6. Identificar teórica y prácticamente lo que es mol, volumen molar y número de Avogadro.

Material

Libro del alumno (Unidad 9), esquemas, gráficos, alambre, icopor, pinturas, proyector, diapositivas, fotografías.

Tiempo asignado: 12 horas.

CONTENIDO	ACTIVIDADES	EVALUACION
Partículas fundamentales. • Electrón • Protón.	1. Observación de trozos de sulfato cúprico u otra sustancia fácilmente desintegrable. Triturarlo hasta lograr convertirlo en pequeñas partículas. 2. Continuar la observación (en este caso, de las partículas y valiéndose de una lupa); promover un diálogo que oriente al alumno hacia el concepto de átomo y su estructura.	Presentada una serie de definiciones, el alumno deberá indicar la que corresponde al concepto de átomo.
Descubrimiento de la radiactividad. Modelos atómicos. Hipótesis de Lord Kelvin y J. J. Thompson.lRutherford. Borth. Sommerferl.	3. Suscitar un breve diálogo acerca de la radioactividad y sus aplicaciones. 4. Valiéndose de material diverso (alambres, bolas de icopor, etc.), tratar de representar algunos modelos.	Disponiendo de material adecuado, el alumno estará capacitado para construir modelos sencillos de átomos y moléculas.
Capas electrónicas. El núcleo atómico.	5. Suscitar con lo anterior un diálogo, a lo largo del cual se afirman los conocimientos acerca de la estructura del átomo y de la molécula.	
Número atómico. Masa atómica Isótopos Iones Unidad de masa atómica. Masaatómica y masa molecular Concepto de mol.	6. Explicación clara de los conceptos de número y masa atómica, reforzada con el conocimiento de las correspondientes a algunos elementos. 7. Lectura en el libro del alumno y observación gráfica; comprensión de lo que es isótopo, ion, uma, masa atómica, volumen molar y mol.	El alumno estará en capacidad de sustentar su conocimiento acerca de: número atómico y masa atómica. Dada una serie de definiciones, el alumno indicará las correspondientes a ión e isótopo.
Volumen molar. Número de Avogadro.	8. Realización de problemas sencillos sobre volumen molar y número de Avogadro, para comprender estos temas y reforzar los anteriores.	El alumno estará en capacidad de solucionar problemas sencillos donde estén implicados los aspectos de la unidad.

UNIDAD 10. ELEMENTOS Y COMPUESTOS

Objetivo general

Conocer la diferencia que hay entre elementos químicos y compuestos, así como también la forma de representarlos.

Objetivos específicos

1. Establecer el concepto de elemento químico, la forma de nombrarlos y las clasificaciones que de ellos se realizan, distinguiendo entre metales y no metales.
2. Conocer la clasificación de los elementos químicos atendiendo a las valencias.
3. Determinar los procedimientos que se siguen para designar por símbolos los elementos.
4. Establecer el concepto de compuestos.
5. Distinguir entre compuestos orgánicos y compuestos inorgánicos.
6. Precisar qué son las fórmulas químicas.
7. Conocer los cambios de estado del agua y cómo se produce la destilación.
8. Adquirir una idea clara del concepto de valencia.
9. Precisar que la mayoría de elementos tienen la propiedad de combinarse entre sí o con otros elementos, dependiendo de su número de oxidación.
10. Entender lo que es una molécula y cómo se forma, precisando los diferentes tipos de enlaces que se presentan.

Material

Libro del alumno (Unidad 10), láminas, esquemas, dibujos, químicos, proyector, diapositivas, material de la experiencia respectiva, guía del profesor.

Tiempo asignado: 14 horas.

CONTENIDO	ACTIVIDADES	EVALUACION
Compuesto y elemento.	1. Observar las experiencias dadas en el libro del alumno y suscitar una charla, estableciendo claramente lo que es un elemento y lo que es un compuesto. 2. Realizar la experiencia No. 1. Con los datos obtenidos buscar las conclusiones.	Informe escrito de los resultados obtenidos en la experiencia realizada.
Clasificación y ordenación de los elementos: la tabla periódica.	3. Mediante la observación de una lámina, llegar a la comprensión de qué es la tabla periódica, sus características y utilidad.	Dada una lista de diversos elementos, el alumno estará en capacidad de clasificarlos debidamente. El alumno estará en capacidad de sustentar una explicación de lo estudiado con referencia a la tabla periódica.
Los elementos, su nombre y símbolo.	4. Observación de los nombres de varios elementos y su respectivo símbolo, previamente escritos en el tablero, y mediante un oportuno diálogo establecer la necesidad de los símbolos, como medio para representar de manera fácil y sencilla los elementos.	Presentada una lista de elementos y compuestos, el alumno indicará su respectivo símbolo o fórmula.
Los compuestos. Fórmulas químicas.	5. Observar los nombres de algunos compuestos químicos con su respectiva fórmula y promover un diálogo en el que se resalte.	

CONTENIDO	ACTIVIDADES	EVALUACION
Sustancias simples Estado de oxidación Regla del octeto.	6. Lectura en el libro del alumno y comprensión por medio de la explicación de los aspectos relacionados con: sustancias simples, capacidad de combinación de los elementos, estados de oxidación y regla del octeto.	Disponiendo del material necesario, el alumno sustentará todo lo estudiado con respecto a: capacidad de combinación de los elementos, estado de oxidación y regla del octeto.
Los átomos se unen para formar moléculas. Enlace iónico Enlace covalente Enlace metálico.	7. Observación de material gráfico y diálogo acerca de lo que es un enlace, diferentes enlaces y sus características.	Valiéndose de material gráfico o real, el alumno representará los diferentes tipos de enlaces, explicando su fundamento y características.

Notas del Profesor

UNIDAD 11. REACCIONES QUIMICAS

Objetivo general

Conocer qué son las reacciones químicas, cuáles son las leyes generales por las que se rigen y los cambios de energía que en ellas se producen.

Objetivos específicos

1. Determinar lo que se entiende por reacción química y las clases de reacciones químicas que hay.
2. Precisar lo que son las ecuaciones químicas.
3. Conocer qué se entiende por velocidad de una reacción.

Material

Libro del alumno (Unidad 11), materiales químicos, láminas, gráficos, esquemas, agua, recipientes, mecheros, proyector, diapositivas, fotografías.

Tiempo asignado: 4 horas.

CONTENIDO	ACTIVIDADES	EVALUACION
Un objetivo químico: Transformación de sustancias.	1. En grupos de trabajo, los alumnos leen en el libro los temas de reacciones químicas y transformación de sustancias. La discusión se orientará hacia la forma de: cómo a partir de unas sustancias simples se pueden obtener sustancias más complejas.	El alumno enumerará reacciones químicas que se llevan a cabo en los seres vivos.
¿Cómo escribir una reacción química?	2. Explicación del concepto de reacción química y la forma correcta de escribirla.	Dada una serie de reacciones químicas conocidas, el alumno las representará por medio de ecuaciones.
¿De qué depende la velocidad en un proceso químico? Estado de agregación Concentración de sustancias Temperaturas Catalizadores.	3. Lectura en el libro del alumno. Análisis y elaboración de conclusiones sobre los factores que intervienen en la velocidad de una reacción.	Explicar la forma como es afectada la velocidad de una reacción por la temperatura, concentración de sustancias, estado de agregación y los catalizadores.
Tipos de reacciones químicas. Según el intercambio energético.	4. Lectura en el libro del alumno y realización de las experiencias que allí se ilustran u otras que el maestro estime conveniente, para deducir el concepto de reacción endo y exotérmica.	

UNIDAD 12. ESTUDIO DE ALGUNOS BIOELEMENTOS

Objetivo general

Adquirir un conocimiento claro acerca de lo que es un bioelemento y valorar su importancia.

Objetivos específicos

1. Conocer el estado natural, propiedades y aplicaciones del carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y azufre.
2. Adquirir una idea clara acerca de lo que son los componentes minerales y valorar sus necesidades en los diferentes procesos vitales.

Material

Libro del alumno (Unidad 12), láminas, esquemas, dibujos, proyector, diapositivas, material correspondiente a la experiencia, guía del profesor.

Tiempo asignado: 10 horas.

CONTENIDO	ACTIVIDADES	EVALUACION
El carbono. Estado natural.	1. Elaboración de una tabla en donde se anotarán los bioelementos más comunes de los seres vivos. 2. Realización de algún experimento para poner de manifiesto la presencia de carbono en los seres vivos.	El alumno debe elaborar un cuadro en el que incluya las características, propiedades y aplicaciones del carbono.
El átomo de carbono.	3. Explicación de las propiedades principales del carbono. Lectura en el texto del alumno.	
Hidrocarburos. De cadena abierta o acíclicos de cadena cerrada o cíclicos.	4. Utilizando bolas de icopor y alambres, hacer modelos de hidrocarburos. Unos grupos realizarán modelos de hidrocarburos saturados, otros con enlaces dobles o triples. 5. Utilizando los modelos anteriores, analizar la capacidad de enlace del átomo de carbono y la formación de hidrocarburos. 6. Realización de la experiencia No. 1. Con los datos obtenidos hacer una discusión para llegar a las conclusiones.	Evaluación del trabajo realizado en la construcción de modelos de hidrocarburos. El alumno debe construir modelos de hidrocarburos utilizando ecuaciones químicas.
El carbono y su ciclo en la naturaleza.	7. Observación y análisis del carbono en la naturaleza. Lectura en el libro del alumno.	Dada una lista de grupos funcionales, el alumno debe clasificarlos en orden lógico de importancia.
Grupo funcional.	8. Explicación del concepto de grupo funcional y análisis de su importancia en la formación de compuestos.	
El hidrógeno. Propiedades Aplicaciones Fuentes de hidrógeno	9. Realización de experiencias para demostrar la presencia de hidrógeno en los seres vivos. 10. Explicación y deducción de las características principales, sus propiedades y aplicaciones. Lectura en el libro del alumno.	El alumno debe elaborar un cuadro con las características, propiedades y aplicaciones del hidrógeno.

CONTENIDO	ACTIVIDADES	EVALUACION
	11. Lectura en el libro del alumno y análisis de la importancia que tienen los puentes de hidrógeno.	
El oxígeno. Propiedades Aplicaciones.	12. Con la realización de experiencias sencillas, demostrar la presencia de oxígeno en los seres vivos. 13. Análisis para deducir las propiedades y aplicaciones del oxígeno.	En un párrafo corto, el alumno debe describir la importancia del oxígeno en los seres vivos.
El nitrógeno. Propiedades Importancia industrial del nitrógeno atmosférico.	14. Realización de experiencias sencillas para demostrar la presencia de nitrógeno en los animales. Se puede utilizar un producto de excresión como la úrea, presente en la orina.	El alumno debe señalar en forma breve, la importancia del nitrógeno en los seres vivos.
	15. Lectura en el libro del alumno para deducir las propiedades e importancia del nitrógeno. 16. Explicación del ciclo del nitrógeno en la naturaleza.	El alumno debe destacar la importancia que tiene el ciclo del nitrógeno en la naturaleza.
El azufre.	17. Estudiar la importancia del azufre en los seres vivos. Lectura en el libro del alumno.	
Componentes minerales: potasio, magnesio, calcio, fósforo, yodo, hierro.	18. Estudiar la presencia de los componentes minerales en los seres vivos a pesar de estar en mínimas cantidades. Lectura en el libro del alumno. 19. Estudiar la importancia de estos elementos en los seres vivos. Lectura en el libro del alumno.	Distribuidos en grupos, los alumnos deben discutir la importancia que tienen: el potasio, magnesio, calcio, fósforo, yodo, hierro, en los seres vivos.

Notas del Profesor

UNIDAD 13. FISICO-QUIMICA DE LOS BIOCOMPUESTOS

Objetivo general

Comprender que el equilibrio en la naturaleza se mantiene gracias a procesos físico-químicos que constantemente se están produciendo en ella.

Objetivos específicos

1. Precisar que la nutrición es la toma de la energía presente en los alimentos, por parte de los animales.
2. Saber que las plantas toman esa energía directamente del sol.
3. Determinar que existen biocompuestos de origen orgánico, tales como los carbohidratos, proteínas y grasas.
4. Precisar que existen biocompuestos de origen inorgánico tales como el agua y las sales minerales.
5. Comprender que las vitaminas son otro tipo de biocompuestos imprescindibles para la vida de los animales.
6. Establecer que los diferentes biocompuestos sufren transformaciones metabólicas gracias a procesos enzimáticos.

Material

Libro del alumno (Unidad 13), láminas, esquemas, dibujos, proyector, diapositivas, material de la experiencia correspondiente, guía del profesor.

Tiempo asignado: 12 horas.

CONTENIDO	ACTIVIDADES	EVALUACION
La nutrición.	1. Lectura en el libro del alumno y observación de gráficas para la comprensión clara de lo que es la nutrición y su importancia.	Presentada una serie de definiciones, el alumno indicará la correspondiente a nutrición.
Los alimentos.	2. Observación gráfica o real de los principales alimentos, suscitando un diálogo sobre su importancia y destacando la autotrofía de las plantas verdes. 3. Junto a la observación de esquemas, tablas y la lectura en el libro del alumno, promover un diálogo a lo largo del cual se estudien los diferentes grupos de alimentos.	Mediante un corto resumen, el alumno explicará claramente la importancia de los alimentos como fuente de energía para los animales.
Carbohidratos. Aminoácidos. Grasas. Metabolismo de las grasas.	4. Valiéndose de material gráfico diverso, explicar y discutir acerca de los carbohidratos, proteínas, aminoácidos y grasas; conociendo y comprendiendo claramente sus fórmulas desarrolladas.	Mediante un esquema, el alumno explicará la importancia y autotrofía de las plantas verdes.
Minerales. Vitaminas.	5. Lectura en el libro del alumno, observación de esquemas y tablas, suscitando un diálogo acerca de todo lo relacionado con los minerales y las vitaminas.	Dada una lista de biocompuestos, el alumno indicará la composición, origen e importancia de cada uno.
	6. Observación y comprensión clara de la tabla 13.4.	El alumno estará en capacidad de explicar claramente la importancia de carbohidratos y proteína.
El agua.	7. Observación de un vaso con agua, apreciación de sus propiedades e importancia, suscitando un diálogo acerca de estos y otros aspectos dados en el libro del alumno.	Repartidos en grupos, los alumnos explicarán las fórmulas correspondientes a los aminoácidos y a la formación de grasas.

CONTENIDO	ACTIVIDADES	EVALUACION
Las enzimas.	8. Presentación, observación y explicación de un esquema representativo de la función de las enzimas y su importancia.	Mediante un trabajo escrito y su respectiva sustentación, el alumno demostrará su comprensión de los aspectos estudiados: las vitaminas, el agua y las enzimas.
Metabolismo.	9. Explicación y discusión acerca del concepto de metabolismo.	El alumno estará en capacidad de definir qué es metabolismo.

Notas del Profesor

UNIDAD 14. LA CELULA

Objetivo general

Determinar que la célula es la unidad morfofisiológica de todo ser vivo.

Objetivos específicos

1. Tener una idea acerca del descubrimiento de la célula.
2. Conocer claramente la composición química, estructura y funciones de la célula.
3. Tener conocimiento suficientemente claro acerca de lo que es un tejido.
4. Diferenciar mediante la observación, los diferentes tejidos animales y vegetales.
5. Adquirir una clara idea acerca de lo que es un órgano y un sistema.
6. Comprender que las células, los tejidos, los órganos y los sistemas responden a un principio común que es la división del trabajo.

Material

Libro del alumno (Unidad 14), láminas, esquemas, dibujos, proyector, diapositivas, material de las respectivas experiencias, guía del profesor.

Tiempo asignado: 16 horas.

CONTENIDO	ACTIVIDADES	EVALUACION
La teoría celular. La célula.	1. Lectura en el libro del alumno y conocimiento de la teoría celular. Realización de la experiencia No. 1. 2. Valiéndose del material disponible, realizar una observación al microscopio, propiciando un oportuno diálogo acerca de la célula y su estructura.	El alumno estará en capacidad de realizar una investigación completa acerca de la teoría y desarrollo histórico de la investigación celular, y de sustentarla.
Principales componentes químicos de la célula.	3. Lectura en el libro del alumno y observación de las gráficas correspondientes a los componentes químicos del cuerpo celular.	Informes escritos de los resultados obtenidos en las experiencias realizadas.
Estructura.	4. Realización de la experiencia No. 2. 5. Discusión de los datos obtenidos, en una mesa redonda. 6. Conocimiento gráfico de cada uno de los organelos celulares y explicación sobre los mismos.	Distribución de los alumnos en grupos, cada uno de los cuales se encargará de hacer montajes de células y de determinar claramente su estructura.
Funciones de la célula.	7. Observación de láminas o diapositivas y discusión acerca de las funciones celulares y su realización.	Cada alumno determinará en el microscopio las diferentes clases de tejidos estudiados, tanto animales como vegetales.

CONTENIDO	ACTIVIDADES	EVALUACION
Los tejidos Los tejidos animales más importantes. Organos y sistemas. Principales sistemas animales. Tejidos vegetales.	8. Observación microscópica de los diferentes tejidos animales y vegetales, suscitando un oportuno diálogo, donde se estudien los aspectos más importantes de los mismos.	
División del trabajo.	9. Lectura en el libro del alumno y comprensión de lo que es la división del trabajo.	Mediante un breve resumen, el alumno explicará la división del trabajo a nivel celular.

Notas del Profesor

SUGERENCIAS EVALUATIVAS

Se recomiendan, ante todo, las evaluaciones de tipo formativo, para lo cual el profesor ha de tener en cuenta:

1. Las actividades representativas de cada unidad.
2. Los informes de resultados obtenidos en cada experiencia, la estructuración y buen desarrollo de las mismas.
3. La solución a los cuestionarios ofrecidos al final de cada unidad y que deben ser, desarrollados en forma individual o en grupo.
4. Se recomienda hacer una evaluación al final de cada unidad. Cuando el contenido sea muy extenso, a juicio del profesor, se dividirá la unidad en fracciones más funcionales para las evaluaciones escritas. Para este caso tendrá primordial importancia el RECUERDA QUE...
5. Se sugiere emplear preguntas cuya respuesta requiera de un análisis profundo.
6. También pueden utilizarse formas de respuesta directa, como una forma de reafirmación del conocimiento.
7. Fogueos por grupos, cuando se ha dado un tema con cierta anticipación para ello.

10. Participación en clase y actividades en las mesas redondas.

LOS SERES Y LA NATURALEZA

La serie Los seres y la naturaleza ha sido elaborada de acuerdo a los objetivos de la Educación en Colombia para programas de Ciencias y Biología. Comprende los siguientes libros:

1 Introducción a las ciencias
2 Biología
3 Biología
4 Biología

Igualmente se elaboraron sendas Guías del profesor para racionalizar el uso de los contenidos de los libros de acuerdo a las necesidades tanto del estudiante como del profesor durante el año escolar.

La serie permite al estudiante conocer la ciencia como actividad humana, base primordial de una cultura, sus aplicaciones e incidencias en la sociedad. Motiva y estimula la observación y el estudio de la ciencia como algo vivo; fomenta la reflexión y el espíritu investigativo teniendo en cuenta la experimentación, el análisis, juicio y veracidad en el trabajo científico a partir de realidades y fenómenos de la naturaleza como fuente de conocimiento.
Este es un esfuerzo de Educar Editores en su afán de ofrecer libros abiertos al conocimiento.

ISBN 84-8279-106-0

un libro EDUCAR

educar editores